



## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**DISEÑO DE UN MODELO DE COMUNICACIÓN  
INFORMATIVA MEDIANTE REALIDAD AUMENTADA  
ORIENTADO A LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

de

**ALEJANDRO MÉNDEZ HOYOS**

TUTOR: Dr. Sebastián Mañas Valle

Co-tutor: Paloma López Villafranca

**Departamento de Comunicación Audiovisual**

**Facultad de Ciencias de la Comunicación**

**UNIVERSIDAD DE MÁLAGA 2014 / 2015**

## Tabla de contenidos

<b>Resumen</b> .....	3
<b>Abstract</b> .....	3
<b>Introducción</b> .....	4
Historia y concepto .....	4
Contexto y aplicación .....	6
Objetivos del proyecto .....	7
Metodología y medios empleados .....	8
Antecedentes .....	9
<b>Desarrollo del proyecto</b> .....	10
Proyecto orientado a la jornada de puertas abiertas de la Universidad de Málaga .....	10
Análisis de situación .....	10
Estudio de caso y aplicación del proyecto .....	12
Proyecto orientado a la Facultad de Ciencias de la Comunicación de Málaga .....	14
Análisis de situación .....	14
Estudio de caso y aplicación del proyecto .....	15
<b>Conclusiones</b> .....	17
Necesidades, prospectiva y posibilidades comerciales .....	18
<b>Bibliografía</b> .....	19
Recursos electrónicos .....	20
<b>Anexos</b> .....	21

## Resumen

En este proyecto se aplica la realidad aumentada, una tecnología en pleno desarrollo, para solucionar carencias comunicativas que se producen en la Universidad de la forma más eficaz y atractiva posible. Mediante el desarrollo de una aplicación móvil se orienta a los usuarios y se les proporciona la información necesaria para que los trámites sean sencillos y no lleven mucho tiempo. De la misma forma y a modo de prospectiva se reflexiona sobre sus posibles usos y aplicaciones en el futuro.

Es frecuente que dentro de las instituciones con mucho tránsito se encuentren carencias y fallos en la comunicación con sus usuarios. Lo mismo ocurre en ciertos eventos donde la afluencia de personas es muy elevada. Es lo que ocurre en la Universidad de Málaga y en su jornada de puertas abiertas.

Para llevar a cabo el proyecto se realiza un análisis previo de la situación para identificar los problemas de comunicación, un estudio sobre el desarrollo y una simulación de la aplicación. Como conclusiones, se enumeran las fortalezas y debilidades de la aplicación y se elabora un presupuesto aproximado del proyecto para la aplicación real del mismo.

**Palabras clave:** comunicación audiovisual, realidad aumentada, orientación universitaria, campaña de comunicación, aplicaciones móviles.

## Abstract

In this project augmented reality, a technology under development, is applied to solve communications problems that University of Málaga has in the most effective and attractive way. By developing a mobile application users are oriented and provided with necessary information to make procedures faster and easier. Moreover, it is reflected on its future applications and uses.

Institutions which are visited by many users everyday have often communication problems. It also happens in events with a lot of visitors like the open day at University of Málaga.

A previous analysis of the situation is made to identify communication problems. Also a study on its development and a simulation of the mobile application. In conclusion, the strengths and weaknesses are listed and an estimated budget of the project is made.

**Key words:** audiovisual communication, augmented reality, university orientation, communication campaign, mobile applications.

## Introducción

En este proyecto se enfocará la tecnología de la realidad aumentada hacia el campo de la comunicación con el objetivo de construir soluciones a problemas que pueden surgir en cualquier institución. Se pretende diseñar todo el plan de comunicación desde el análisis de los problemas a solucionar hasta el planteamiento de la aplicación para *smartphones*. Después se aplicará a casos concretos en la Universidad de Málaga y se desarrollará un prototipo de la aplicación.

## Historia y concepto

Para enmarcar el proyecto, se explicarán en primer lugar los conceptos relacionados con la realidad aumentada y el funcionamiento de esta tecnología.

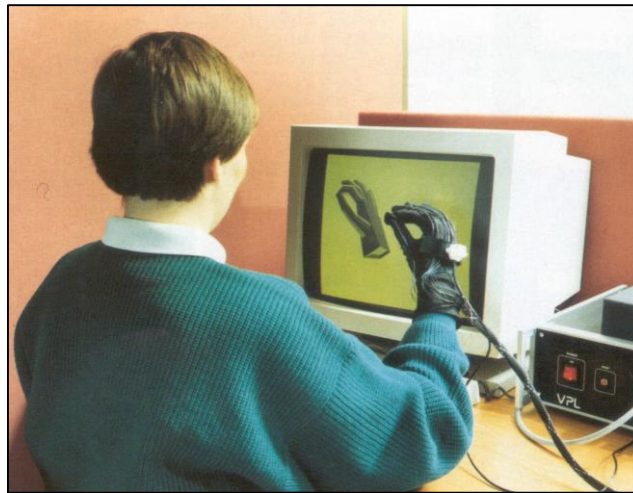
La realidad aumentada está directamente relacionada con la realidad virtual que hizo su aparición antes de manera rudimentaria pero con un inicio prometedor. Las primeras pantallas que emulaban un mundo virtual se crearon a mediados de los años 60, con la máxima de Shutherland (1965) que pretendía que el mundo virtual fuese tan parecido a la realidad que no se pudieran diferenciar. Rápidamente aparecieron los primeros periféricos que permitían la interacción con los gráficos virtuales y la inmersión del usuario cuyo movimiento era reconocido por el dispositivo.

Los militares comenzaron a utilizar la realidad virtual para simulaciones de vuelo, al igual que la NASA, y en 1985 se comercializó el primer dispositivo de realidad virtual con un casco y un guante fabricados por VPL<sup>1</sup>. La notable evolución de los sistemas de representación visual y de desarrollo de gráficos digitales, permitió el avance de otra tecnología, la realidad aumentada. Como afirman Mazuryk y Gervautz (1996: 3), “gracias a su gran potencial -el realce de la visión humana- la realidad aumentada se convirtió en el centro de numerosos proyectos de investigación a principio de los años 90”.

---

<sup>1</sup> VPL fue la compañía encargada de lanzar el primer producto de realidad virtual comercializado, llamado *DataGlove*. Su fundador, Jaron Lanier, colaboró con Thomas Zimmerman para crearlo y se dedicó a investigar esta tecnología hasta que la empresa se fue a la quiebra en 1990. Sus patentes fueron compradas en 1999 por Sun Microsystems (VRS, [En línea]. <<http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-profiles/vpl-research.html>>. [Consultado el 30-05-2015])

Figura 1. DataGlove creado por VPL Research.



Fuente: *Computing at Chilton*.

Sin embargo, ya en 1982 cuando los pilotos del ejército podían ver parámetros en tiempo real en su simulador de vuelo, ya estaban haciendo uso de esta tecnología aunque de una forma muy simple. La realidad aumentada fue un término acuñado por Caudell y Mizzel en 1992 para denominar el sistema de teclados virtuales que se superponían a los reales en la fabricación de piezas de los aviones Boeing a través de unas lentes (Mazuryk y Gervautz, 1996).

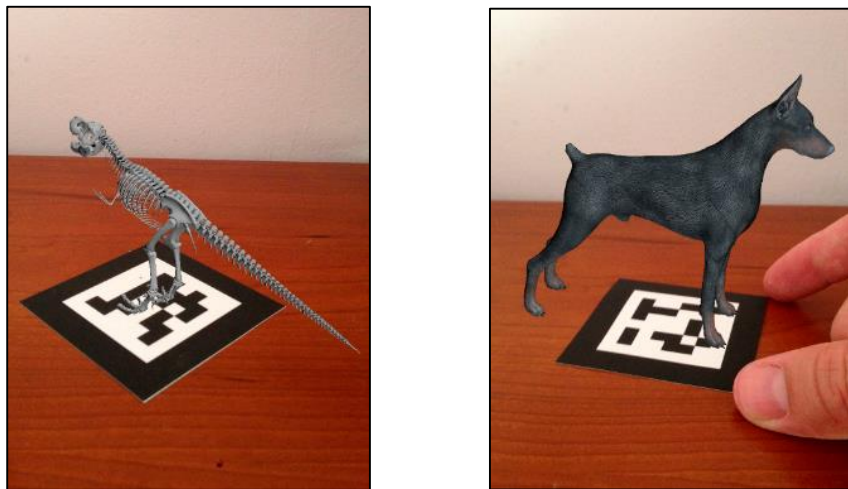
Hace apenas una década, los sistemas de realidad aumentada más avanzados se utilizaban en televisión durante los partidos de fútbol para incrustar gráficos digitales a las imágenes reales. A partir de entonces, se ha perfeccionado de forma acelerada hasta poseer las características de las aplicaciones de realidad aumentada actuales que están al alcance de cualquier usuario gracias un dispositivo, el *smartphone*.

Actualmente, la tecnología de la información avanza a pasos agigantados hacia modelos de interacción cada vez más asequibles para el usuario, que tiene a su alcance infinitas posibilidades solo con su *smartphone* y la realidad aumentada es un ejemplo de ello.

La realidad aumentada, a diferencia de la virtual, inserta elementos no reales en entornos que sí lo son. Ya sea mediante plantillas que son escaneadas, o pantallas que muestran información, el usuario puede ver e interactuar directamente con elementos que no están en el mundo real. Mediante un sistema de triangulación de la imagen real que calcula las coordenadas, se pueden colocar de manera coherente objetos virtuales en un entorno real observable a través de un dispositivo móvil, una cámara o un sistema de lentes. El objetivo final de la realidad aumentada, tal como dice Nájera (2009: 16), es que “en circunstancias ideales, debería parecer al usuario que los objetos reales y virtuales coexisten en el mismo espacio”.

Los sistemas más simples de realidad aumentada usan los marcadores, que son las plantillas donde se proyecta la imagen virtual. Su funcionamiento se basa en el reconocimiento de determinados puntos de una imagen para realizar un seguimiento y situar el elemento digital. Sin embargo, ya existen sistemas de reconocimiento de objetos, con geolocalización, reconocimiento de rostros, interfaces fijas, etc. Sea el sistema que sea, la realidad aumentada tiene la característica de permitir la interacción entre usuario y elementos virtuales que se ordenan en armonía con los reales y todo en tiempo real (Alcarria, 2010).

*Figura 2. Realidad aumentada con marcadores.*



Fuente: Pitboxmedia.

## Contexto y aplicación

El nacimiento de esta reciente tecnología se produjo en base a un enfoque diferente al que tuvo la realidad virtual que en seguida se orientó al entretenimiento y los videojuegos. La realidad aumentada tiene en primer lugar el objetivo de, tal como dice su nombre, aumentar la realidad de forma que el usuario pueda ver cosas que no se ven a simple vista.

El objetivo es facilitar el trabajo a un nivel que no permitía ningún método tradicional y en numerosos campos de estudio e industria. Medicina, publicidad, educación, logística, entretenimiento y comunicación son los campos donde se están dando mayores avances en realidad aumentada (Alcarria, 2010). El denominador común es la comunicación, esta tecnología está ideada para mejorar la comunicación, hacerla más atractiva e incorporarla a nuestra propia visión real.

De esta forma, un médico puede ver qué parte del cerebro se activa cuando provoca cierto estímulo o qué arteria está colapsada en un paciente. Un niño puede saber cómo era una calle o un edificio en el pasado y compararlo con su estado actual con un modelo en tres dimensiones.

Figura 3. Ejemplo de realidad aumentada aplicada en la medicina.



Fuente: *Blog La Realidad Aumentada*.

Hemos comprobado que, sin duda, la aparición de los teléfonos de nueva generación y la mejora en la resolución de las cámaras ha dado un empuje enorme a la realidad aumentada, poniéndola al alcance de muchas personas y sin necesidad de tener un accesorio especial aparte de su *smartphone*. Aun así, su funcionamiento puede perfeccionarse ya que la triangulación del escenario real y la ubicación de los objetos virtuales es un proceso realmente complejo e importante. Según Nájera (2009: 28), “un aspecto básico para que la información que se agrega sea de utilidad es que los elementos virtuales se coloquen de una manera coherente con respecto a los objetos reales. Es decir, que su alineación en las tres dimensiones sea correcta”.

Al ser una herramienta multimedia que permite la integración con otros medios y formatos como imágenes, vídeos y sonidos, así como la vinculación vía internet, la realidad aumentada posee un alto potencial de comunicación. Además, su desarrollo se encuentra en pleno auge y aun no se han probado muchas de sus posibles aplicaciones.

## Objetivos del proyecto

El objetivo general de este proyecto es diseñar planes de comunicación basados en la realidad aumentada.

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Analizar las carencias comunicativas en el evento de la jornada de puertas abiertas de la Universidad de Málaga.
2. Diseñar un plan de comunicación con realidad aumentada que genere soluciones comunicativas a los visitantes de la jornada de puertas abiertas.
3. Analizar los problemas de comunicación en la Facultad de Ciencias de Comunicación de Málaga.

4. Adaptar el proyecto a la Facultad de Ciencias de la Comunicación de Málaga.
5. Elaborar un prototipo que demuestre el funcionamiento básico de la aplicación final adaptado a ambos casos.

## Metodología y medios empleados

Para llevar a cabo el proyecto se ha empleado el siguiente desarrollo metodológico dividido en fases.

En primer lugar, para el caso de la jornada de puertas abiertas, se ha realizado un análisis de situación para identificar los problemas y fallos en el desarrollo del evento. Para ello, se ha visualizado el contenido audiovisual de las redes sociales de Destino UMA que contienen datos desde el curso académico 2009/2010. De manera adicional, se ha realizado una entrevista en profundidad a una de las voluntarias del evento y a una visitante para obtener más datos en base a su experiencia.

En el caso de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, se identificarán los problemas en base a cuestionarios realizados a una muestra de 27 alumnos y que estén orientados a las facilidades de orientación en el centro, así como los trámites que se llevan a cabo.

Una vez identificados los problemas, se ha elaborado el diseño de los marcadores que se analizarán, el cual debe contribuir a la facilidad de entendimiento. Para esta fase se ha hecho uso del software de edición Adobe Illustrator, ya que permite una fácil alineación de los contenidos. Seguidamente, se han editado las texturas que albergan la información necesaria y que se vincularán a los objetos virtuales de la aplicación. Para esta tarea se ha utilizado Adobe Photoshop por sus posibilidades a la hora de exportar en distintos formatos y tamaños que hay que tener en cuenta para que las texturas se representen correctamente.

Por último, se desarrollará un prototipo a modo de demostración de la aplicación en la plataforma Unity, que mediante la integración de paquetes de *plugins* facilita la creación y la interactividad con objetos.

El proceso que se ha descrito es el mismo para el segundo objetivo solo que adaptado una institución como la Facultad de Ciencias de la Comunicación. Se ha recopilado toda la información necesaria y se han enumerado los problemas o factores que se pueden mejorar en lo que a gestión y comunicación se refiere. Por último se han diseñado los marcadores y las texturas y se han aplicado mediante Unity.



## Antecedentes

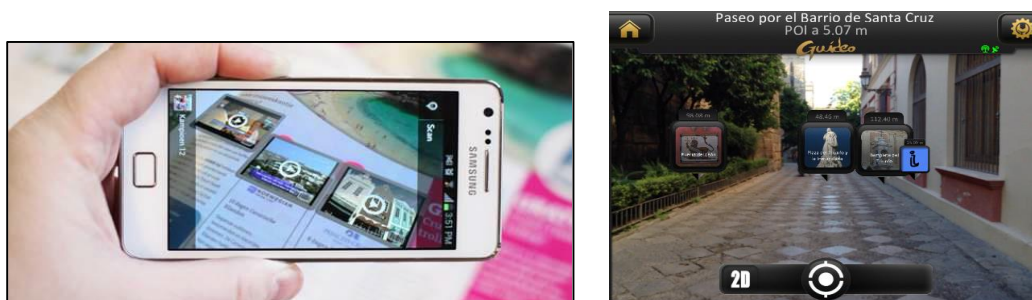
Los antecedentes de aplicaciones con objetivos parecidos a los de este proyecto se han aplicado a los campos de la publicidad y el turismo.

La publicidad y el turismo son los sectores que más han estado aprovechando el potencial de la realidad aumentada para comunicar mensajes (Ariel y Fundación Telefónica, 2011). Dentro de la publicidad hay que destacar el atractivo de esta tecnología y su capacidad de atraer clientes y en el turismo amplía la información que los usuarios pueden disponer en cualquier guía turística.

Algunos ejemplos de estas aplicaciones son Layar y Guideo, creadas por las empresas con su mismo nombre. La primera, orientada a la publicidad, hace uso de geolocalización, reconocimiento de imágenes y vínculos con internet para ofrecer al usuario productos que puede adquirir o visitar. Así, mientras mira un catálogo el usuario puede hacer una compra solo con escanear una imagen o consultar la disponibilidad del producto y otras ofertas por medio de capas que se superponen. Layar también permite consultar establecimientos cercanos y su situación a través de la cámara de un Smartphone y ver contenido audiovisual (Layar, 2014).

Por otro lado, Guideo está centrada en el turismo y ofrece numerosa información superpuesta en la imagen que muestra la pantalla a través de la cámara del móvil, así como superposición de imágenes antiguas que permiten comparar el estado de los monumentos con el paso del tiempo. Además, ofrece interacción con los contenidos virtuales. Tal y como considera Soto (2014), “Lo realmente novedoso de esta aplicación es que fusiona tecnología con el turismo, ya que se incluyen recreaciones de realidad aumentada, lo que da como resultado una experiencia única y, hasta ahora, desconocida para el turista”

Figura 4. Ejemplos del funcionamiento de Layar y Guideo.



Fuente: Layar y Guideo

Sin embargo, estas aplicaciones no comparten el contexto de aplicación ni el objetivo de este proyecto aunque utilicen la misma tecnología y técnicas similares. Se ha localizado el trabajo de fin de carrera de Peláez Hidalgo (2013) que lleva el título de *Aplicación móvil con realidad aumentada para ETSII* como un ejemplo más afín al proyecto. Se trata de una herramienta de

orientación dentro de la facultad que mapea el edificio y posiciona al usuario, así como los distintos lugares a los que ir mediante realidad aumentada.

Otro ejemplo parecido pero en un contexto distinto es la aplicación creada por Acrossair bajo el nombre *New York Nearest Subway* que combina la geolocalización con la cámara del Iphone para encontrar las entradas al metro si el usuario está en la calle. Una vez dentro de la red de estaciones, el usuario puede apuntar la cámara al suelo y seguir las líneas que le llevarán a los andenes donde coger el metro. Además, muestra información de horarios y trasbordos, lo que agiliza el tránsito de personas, que en esta ciudad es especialmente abundante, y evita colapsos en los niveles subterráneos. La misma aplicación está disponible para el metro de Londres<sup>2</sup>.

## Desarrollo del proyecto

En los siguientes apartados se describe el proceso de desarrollo del proyecto orientado al cumplimiento de los objetivos establecidos y divididos en fases, de manera que se justifiquen cada una de las decisiones en el diseño.

Los requisitos para poder utilizar la aplicación en ambos casos son disponer de un *Smartphone* con conexión a internet de velocidad 3G como mínimo y descargar la aplicación de la tienda *Google Play*. Para este último requisito, se diseñará un cartel que además de indicar a los visitantes de la jornada de puertas abiertas y a los usuarios de la Facultad de Ciencias de la Comunicación que descarguen la aplicación, explicará mediante una pequeña infografía cómo escanear los carteles y realizar la interacción con los botones virtuales.

## Proyecto orientado a la jornada de puertas abiertas de la Universidad de Málaga

Durante el periodo de puertas abiertas la Universidad de Málaga, que en condiciones normales ya tiene un tránsito de personas elevado, se producen numerosos colapsos en el lugar de celebración. En concreto el complejo deportivo es el lugar con mayor tránsito, donde se sitúan los voluntarios de las facultades con sus correspondientes puestos y donde acuden los futuros alumnos de forma masiva.

### Análisis de situación

Para enumerar los problemas ocasionados y comprobar en qué grado ocurren, se han realizado entrevistas a una voluntaria (Anexo I) y a una visitante (Anexo II) del evento, así como el análisis del material audiovisual conservado en las redes sociales de Destino UMA desde 2010.

---

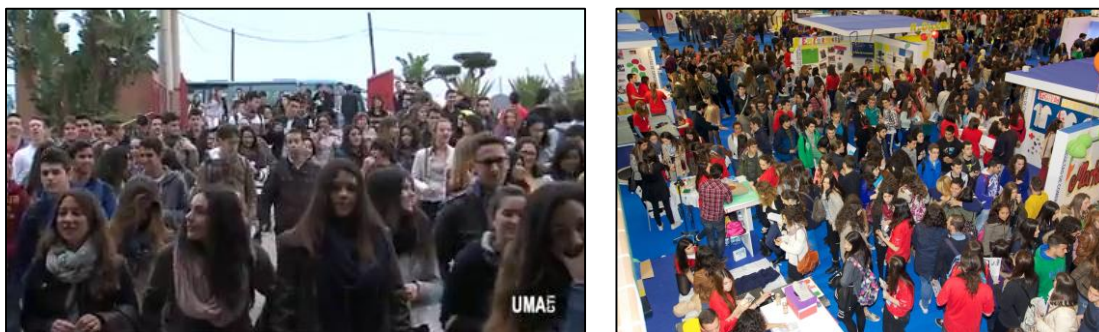
<sup>2</sup> Información obtenida del canal de Youtube de Acrossair.

Se ha comprobado mediante varias fotografías y vídeos el tránsito de personas durante el evento y se han identificado algunas carencias que pueden solucionarse. Así mismo, las entrevistadas han manifestado desde su experiencia los mismos problemas durante el desarrollo de la jornada de puertas abiertas.

Este proyecto trata de solucionar los siguientes problemas originados por la masificación de visitantes:

- Colapso de la entrada, los pasillos y los puestos. Las aglomeraciones de personas son constantes tanto en el exterior como en el interior del complejo y el ruido es excesivo lo que hace muy complicada la comunicación con los voluntarios.
- Desorientación dentro del complejo. Cada una de las carreras que se imparten tienen su puesto, lo que implica que hay gran cantidad de ellos en un espacio que no cuenta con ningún modo de orientarse ni conocer la situación de los puestos que le interesa al estudiante.
- Información limitada, no persistente y fragmentada. Cada uno de los puestos ofrece su información a través de los voluntarios y con folletos que varían en diseño, tamaño y forma entre los stands. Esto hace que la información quede dispersa en distintos soportes en vez de estar unificada en un solo lugar. Además, el medio impreso está limitado a lo que quepa en el papel que es un soporte frágil.
- Poca practicidad de la información repartida en folletos y flyers. Los visitantes llegan al complejo buscando orientación respecto a las carreras impartidas y dado que la decisión de en cuál entrar es importante, los futuros estudiantes quieren consultarlo con sus respectivas familias. Esto se hace tedioso si tienen numerosos papeles distintos y que no permiten obtener información más allá de la impresa.

*Figura 5. Aglomeraciones en la entrada y dentro del recinto.*



Fuente: Página de Facebook de Destino UMA.

Figura 6. Sesión de DJ dentro del recinto.



Fuente: Página de Facebook de Destino UMA.

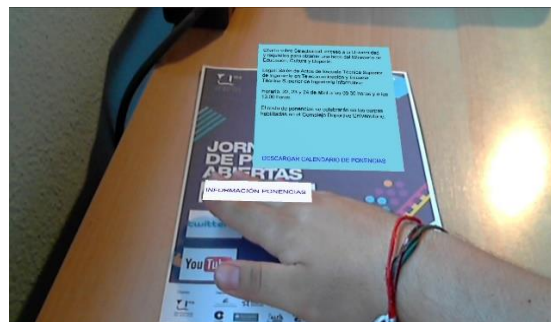
## Estudio de caso y aplicación del proyecto

Para que el proyecto pueda ofrecer una solución eficaz a todos los problemas, se debe considerar cada uno de los elementos que tendrá la aplicación así como sus contenidos y la forma de mostrarlos.

Para empezar, se necesitan los marcadores que mostrarán los menús de navegación en los dispositivos y dado que *vuforia*, el *plugin* que permite la realidad aumentada en Unity, no requiere símbolos concretos sino imágenes que contengan alto valor de contraste, se utilizará el propio cartel diseñado para el evento. Este marcador permitirá a los visitantes conocer las ponencias, los horarios y dónde se van a celebrar, además de enlazar directamente con las redes sociales donde podrán compartir todo lo que quieran.

Este cartel y el resto tendrán las instrucciones necesarias para que los usuarios analicen el cartel, además sabrán que pueden analizar el resto de carteles del evento para obtener información. La usabilidad juega un papel importante al tratarse de una tecnología en pleno desarrollo, así que debe ser una faceta importante del proyecto.

Figura 7. Vídeo presentación del evento e información de las ponencias.



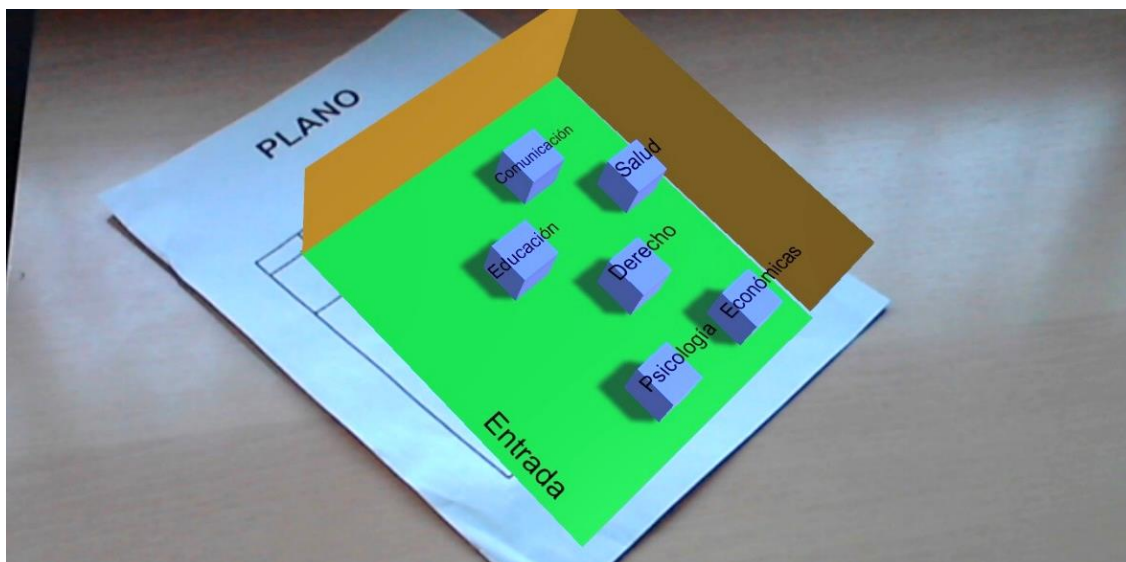
Fuente: elaboración propia.



Los botones descargarán el horario y ubicación de las ponencias, y enlazarán directamente con las redes de Facebook, Twitter y Youtube de Destino UMA.

La solución al problema planteado acerca de la orientación en el centro pasa por el diseño de un cartel nuevo que descargue en los dispositivos el plano de las instalaciones con las indicaciones necesarias sobre dónde encontrar cada stand, así como las entradas y salidas. El diseño del cartel tendrá el mismo tema que el del evento para hacerlo más reconocible y su posición será el propio suelo de la entrada. Lo primero que verán los usuarios al analizarlo serán las líneas de colores con los nombres de las facultades que los llevarán hasta el respectivo puesto, haciendo uso de la geolocalización. Además, se podrá alternar con una vista cenital a modo de plano.

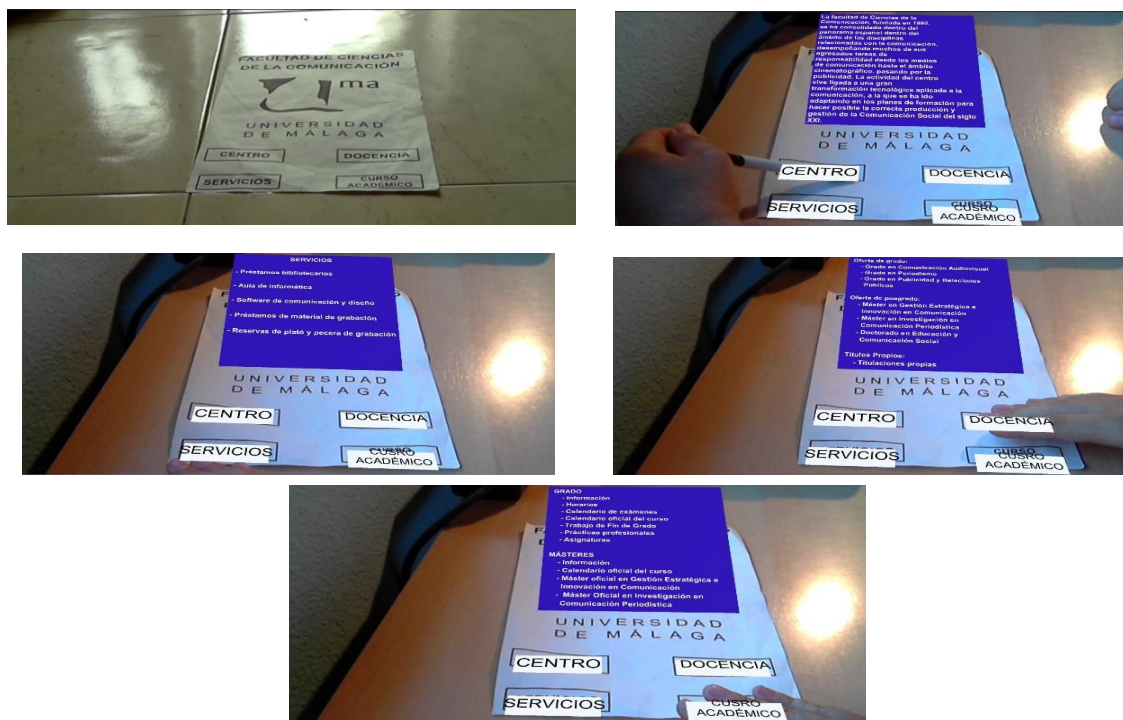
*Figura 8. Marcador que muestra el plano en 3D*



Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, cada stand dispondrá de su propio póster diseñado con la temática de la carrera pero manteniendo elementos característicos del original como los colores. Gracias a estos carteles, el usuario dispondrá en el momento de toda la información acerca de esa carrera, desde el curso académico, las asignaturas, instalaciones, servicios, profesorado, salidas profesionales... Y podrá descargar toda la información en su móvil con un solo gesto de su mano. Así se evitarán los colapsos en los stands cuando los voluntarios intentan explicar toda esa información que ya queda almacenada en el dispositivo y puede ser consultada posteriormente en cualquier lugar. De esta manera la información está unificada.

Figura 9. Interacción con botones que muestran información.



Fuente: Elaboración propia.

Gracias a la portabilidad y la facilidad de acceso a la información a través del dispositivo, se hace mucho más sencillo consultarla, compartirla y almacenarla. Además el soporte no supone un límite en cuanto a la información que puede albergar y no es posible perderla una vez almacenada en el dispositivo.

## Proyecto orientado a la Facultad de Ciencias de la Comunicación de Málaga

Con el fin de adaptar el proyecto a la Facultad de Ciencias de la Comunicación, se ha repetido el proceso de análisis de situación que en este caso está acotado al ámbito de esta institución y se ha hecho el estudio del caso aplicando el proyecto.

### Análisis de situación

La identificación de los problemas se ha llevado a cabo mediante una encuesta a una muestra de 27 alumnos.

Los resultados más relevantes en lo que concierne al proyecto son los siguientes:

- El 60% de los alumnos se pierden buscando un aula, un despacho o un departamento concreto.

- El 90% de los alumnos encuestados no saben dónde encontrar un plano de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de Málaga.
- Un 74% está poco satisfecho con el sistema de orientación en el centro y un 15% no está nada satisfecho.
- Más del 50% de alumnos les resulta difícil o muy difícil encontrar los documentos necesarios para los trámites.
- El 73% no ha visto ninguna imagen del pasado de la facultad.

A partir de los resultados, se han identificado los siguientes problemas de comunicación en el centro:

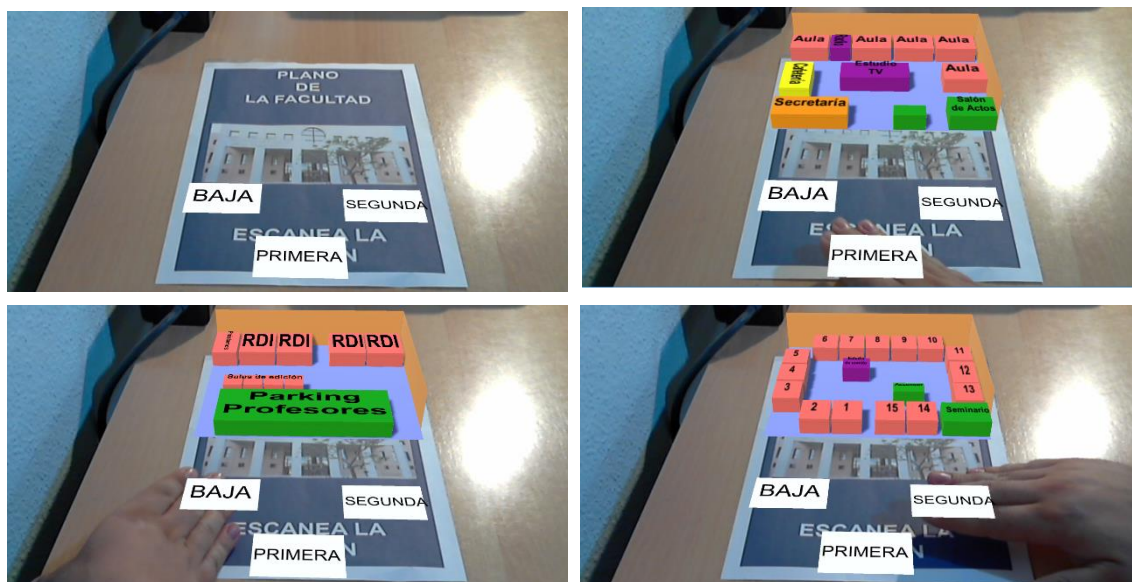
- Dificultades a la hora de encontrar un aula, departamento o despacho concretos dentro del centro. Lo que explica un mal sistema de señalizaciones o mapeado que especifique las distintas ubicaciones importantes, especialmente en un edificio donde comparten dependencias dos facultades (Ciencias de la Comunicación y Turismo) y varias carreras.
- No existen planos de ubicación de la facultad. Únicamente se pueden encontrar los de protocolo en caso de emergencia donde no vienen especificados los departamentos, aulas ni lugares de interés.
- Dificultades para acceder a documentación importante para realizar trámites. En muchas ocasiones, la documentación no está disponible en secretaría sino que el propio alumno debe descargarla de la web. Esto implica un proceso más largo y tedioso.
- Escasa documentación audiovisual disponible sobre el patrimonio histórico de la facultad. La web no dispone de contenidos que muestren el aspecto físico del centro, aparte de unas pequeñas reseñas.

### Estudio de caso y aplicación del proyecto

Con el objetivo de solucionar estos problemas, se elaborarán los diseños que tendrán los marcadores. En este caso y teniendo en cuenta que buscan comunicar de la manera más directa posible, los diseños tendrán un gran título que especifique el contenido que alberga ese marcador. Al igual que en el caso de la jornada de puertas abiertas, la usabilidad es un factor a tener muy en cuenta, de modo que los carteles deberán indicar de alguna forma que se pueden escanear con la aplicación. Se situará el logo de la aplicación en la esquina de los carteles que se puedan analizar.

De esta forma, un marcador situado en la entrada y en diferentes puntos del centro, mostrará un plano detallado de las dependencias de la facultad. Las aulas y los despachos del profesorado tendrán sus números y se concretará la planta en la que se encuentran.

Figura 10. Plano de la Facultad de Ciencias de la Comunicación.



Fuente: Elaboración propia.

Para los marcadores dedicados a la descarga de documentación, el alumno podrá descargar el documento con un solo gesto de la mano interactuando con el correspondiente botón. Además, estos marcadores dispondrán de un enlace directo a la hoja de pedidos de Copicentro para evitar usar un ordenador y una memoria USB. La ubicación idónea de los carteles que se van a escanear es la secretaria y el propio Copicentro pero, para alcanzar una mayor eficiencia, se pueden situar en varios puntos y en las distintas plantas.

Figura 11. Marcador para descargar documentación.



Fuente: elaboración propia



Los documentos que se podrán descargar variarán desde impresos de matrícula, becas y alegaciones, hasta los horarios, calendarios de exámenes y solicitudes de préstamo de material.

Por último, gracias a las posibilidades de la realidad aumentada y la incrustación de modelos 3D, se utilizarán superposiciones de estos modelos en el edificio de la facultad. De manera que se pueda hacer una comparativa histórica del edificio al instante. Adicionalmente, se incluirán las reseñas históricas, alumnos célebres y acontecimientos importantes en la historia del centro. Dado el tamaño de este modelo, el marcador deberá tener un tamaño mayor con el objetivo de que la aplicación funcione de manera correcta. Incluso, se añadirá una marca complementaria que marcará la distancia a la que situarse para escanearlo.

## Conclusiones

Este proyecto busca la creación de planes de comunicación con soluciones comunicativas adaptados, en primer lugar, a la jornada de puertas abiertas y después a la Facultad de Ciencias de la Comunicación de Málaga.

Los objetivos planteados se han cumplido y han quedado justificados en el desarrollo de cada uno de los casos. Tanto en la jornada de puertas abiertas como en la Facultad de Ciencias de la Comunicación se han llevado a cabo las acciones necesarias en el diseño e interactividad de la aplicación de modo que los visitantes y alumnos queden satisfechos.

La demostración de la aplicación se ha podido llevar a cabo hasta la fase de prototipo en la que es posible comprobar la interactividad y funcionamiento de la misma. Y gracias a ella, se han podido analizar en detalle las fortalezas y debilidades que tiene para tenerlas en cuenta de cara a su desarrollo.

La principal fortaleza es que al tratarse de una aplicación móvil, no es un proceso desconocido para el usuario, que en este caso es en su mayoría joven y está habituado a descargar e instalar aplicaciones en su dispositivo. Además, la mayoría de la población dispone de un *Smartphone* con conexión a internet, como afirma la empresa Deloitte (2014: 5) en un estudio, “España es el cuarto de los países desarrollados en penetración de *Smartphones*, con un 85%, por detrás de Singapur (89%), Corea del Sur (88%) y Noruega (87%)”.

Cabe señalar que el potencial de atracción de la realidad aumentada como nueva tecnología también es un punto a favor de la aplicación, así como su carácter gratuito que es bien apreciado

entre los usuarios como se ha comprobado con otras aplicaciones similares como los lectores de códigos QR<sup>3</sup> que tienen unos 500 millones de descargas.

La última de las fortalezas importantes es que se trata de un proyecto adaptable a cualquier tipo de entidad, empresa o evento y entra en juego el factor económico que supone patentar la aplicación o el plan de comunicación y percibir un beneficio económico ya sea por las descargas o por la venta de derechos.

En cuanto a las debilidades del proyecto, se encuentran las relacionadas con el funcionamiento de la aplicación. Éste está muy condicionado por las condiciones externas de luz, contraste, ubicación y conectividad, lo que puede suponer errores o comportamiento ralentizado en la aplicación.

Para elaborar unos resultados de la aplicación, será necesaria ponerla en funcionamiento en un periodo real en el que los usuarios puedan hacer uso de ella y se puedan recoger datos empíricos. También será necesario conocer sus opiniones para conocer su satisfacción y el grado en que se han solucionado los problemas planteados.

### Necesidades, prospectiva y posibilidades comerciales

Con el objetivo de valorar las posibilidades de llevar a cabo el proyecto a nivel real, se han estimado una serie de necesidades humanas y económicas.

Para empezar, el desarrollo de una aplicación que proporcione imágenes en realidad aumentada e interactividad con un mínimo de calidad y que funcione de forma adecuada, implica cierto conocimiento de código y programación en el lenguaje C# que es el que emplea Unity. De modo que uno o dos programadores especialista en este código serán necesarios para diseñar las animaciones y el comportamiento de la aplicación.

En segundo lugar, los carteles deben tener el diseño adecuado con una buena estructura y la composición perfecta para que atraigan y faciliten el entendimiento de los usuarios. Esta tarea será llevada a cabo por un diseñador titulado.

Además de los recursos humanos, serán necesarios los equipos informáticos para diseñar y programar la aplicación, así como el software de adobe Illustrator para el diseño de los carteles.

---

<sup>3</sup> Los códigos QR son el equivalente a lo que en este proyecto se han llamado marcadores, con la diferencia que no hacen uso de la realidad aumentada. Los códigos QR enlazan con algún sitio web o descargan algún contenido en el momento en el que se escanean y están muy asentados en el comercio y la publicidad (Gamboa,J.L., 2012: 198)

Unity será el software para la programación y diseño de la aplicación y dado que es gratuito e incluye un editor de código, no supondrá una carga en el presupuesto.

Teniendo en cuenta todas las necesidades mencionadas y contando con que el desarrollo del proyecto durará aproximadamente un mes, se estima un presupuesto aproximado de 1.100 €. En el presupuesto se incluyen los honorarios del equipo y las impresiones necesarias de los carteles.

A modo de aproximación a las posibles aplicaciones y oportunidades del proyecto en el futuro, se proponen distintas ideas adicionales a las que ya se han planteado. El objetivo es llevar un paso más allá el proyecto y establecer las necesidades para llevarlo a cabo.

Dentro del ámbito de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, el servicio de búsqueda en el catálogo de la facultad puede ser mejorado en lo que se refiere a búsqueda de libros entre las estanterías. Gracias a un escaneado de la estantería especificada, la aplicación nos marcará la ubicación exacta del libro que buscamos. Así, los alumnos no se perderán entre los numerosos tomos que hay.

Una forma de monetizar el proyecto es adaptar los servicios de planes de comunicación a empresas y otras instituciones similares como hospitales, museos u oficinas donde se puede facilitar la orientación y la gestión de trámites que implican documentos.

## Bibliografía

- ACERO, M. (2011). *Estado de la realidad aumentada en las pymes de la región*. Pereira: Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías.
- ALCARRIA, C. (2010). *Desarrollo de un sistema de Realidad Aumentada en dispositivos móviles*. Valencia: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática.
- DELOITTE. (2014). Consumo Móvil en España 2014. Revolución y evolución. [En línea]. Madrid: Deloitte. [Fecha de consulta: 29/05/2015].
- GAMBOA, J. L. (2012). “El uso de códigos QR en la enseñanza”. En: Hernández, J., Pennesi, M., Sobrino, D. y Vázquez, A. (2012). *Tendencias emergentes en Educación con TIC*. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología, págs. 197-209.
- LAYAR. (2014). Layar. Company Profile. [En línea]. Amsterdam: Layar [Fecha de consulta: 29/05/2015]

- MAZUTYK, T. y GERVAUTZ, M. (1996). *Virtual Reality. History, Applications, Technology and Future*. Austria: Universidad de Tecnología de Viena.
- NÁJERA, G. (2009). *Realidad aumentada en interfaces hombre máquina*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- PELÁEZ, J. (2013). *Aplicación móvil con realidad aumentada para la ETSII para iPhone*. Málaga: E.T.S. de Ingeniería Informática.
- SAINZ, R. (2011). *Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Madrid: Editorial Ariel.
- SHUTERLAND, I. (1965). "The Ultimate Display". *Proceedings of IFIP Congress*. Vol. 1, págs. 506-508.
- SOTO, L. (2014). Guideo, una aplicación para viajeros [En línea]. Madrid: La Razón. [Fecha de consulta: 1/06/2015]

### Recursos electrónicos

- Acrossair. (2009, Julio 28) *New York Nearest Subway augmented Reality App for iPhone 3GS from acrossair*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ps49T0iJwVg>.
- <http://www.chilton-computing.org.uk/inf/se/mmi/p005.htm>.
- [https://www.facebook.com/pages/Destino-UMA/298476120255609?sk=photos\\_stream](https://www.facebook.com/pages/Destino-UMA/298476120255609?sk=photos_stream)
- <http://www.guideoapp.com/nuestras-rutas>
- <http://larealidad-aumentada.blogspot.com.es/p/aplicaciones-de-la-realidad-aumentada.html>.
- <https://www.layar.com/>
- <http://www.pitboxmedia.com/blog/>
- <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-profiles/vpl-research.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ps49T0iJwVg>

## Anexos

**ANEXO I:** Transcripción de la entrevista realizada a una voluntaria de la jornada de puertas abiertas de la Universidad de Málaga.

- **¿En qué promoción participaste?**

Participé en las jornadas de puertas abiertas de 2014 y di varias charlas a los alumnos de bachiller y educación secundaria de varios colegios.

- **¿Durante los tres días de la jornada se mantuvo la afluencia de asistentes?**

La verdad es que sí, aunque había un cambio bastante drástico de la mañana a la tarde. Por la mañana había muchísima gente, pero a partir de la hora de comer la cosa bajaba.

- **En cuanto al tránsito de personas dentro del recinto, ¿resultaba fácil moverse o las aglomeraciones eran frecuentes?**

De vez en cuando había aglomeraciones, debido a las charlas que se formaban en torno a algún stand.

- **Aparte del cartel oficial, ¿había algún otro que permitiera a los visitantes orientarse dentro del recinto detallando el lugar de cada stand?**

Creo recordar que no.

- **Además de los flyers que cada facultad repartía, ¿existía algún folleto o catálogo más completo con información acerca de las carreras, las facultades, proyectos, servicios, orientación...?**

En el stand de Comunicación Audiovisual, por ejemplo, teníamos folletos pero aparte una especie de libros en el que se explicaba detalladamente la carrera en sí. Aunque no existía uno que las reuniera todas.

- **¿La comunicación con los voluntarios resultaba sencilla o el bullicio dificultaba la fluidez?**

Desde mi experiencia personal, en ocasiones era difícil la participación con aquellos que tenían dudas acerca de la carrera porque en el mismo recinto había conciertos, bailes y más actividades que provocaban ruido.

- **¿Los visitantes podían descargar toda la información que los voluntarios les transmitían verbalmente en su *Smartphone*?**

Creo que no, que como mucho podían meterse a ver la página web de la facultad.

- **En tu opinión, ¿se podría mejorar algún elemento o crees que hubo alguna ausencia en lo que se refiere a comunicación y asistencia a los visitantes?**

Pienso que debería haber alguna que otra actividad que propiciara más la interacción o el uso de internet/telefonía móvil, para que los participantes se sientan más a gusto y algo más participativos, no meros oyentes ante los que ya hemos probado las diferentes carreras.

**ANEXO II:** Transcripción de la entrevista realizada a una visitante de la jornada de puertas abiertas de la Universidad de Málaga.

- **¿En qué curso asististe al evento?**
  - o En el año 2012.
- **Además de ti y tus compañeros, ¿había muchos más visitantes de otros cursos e institutos?**
  - o Mientras estuvimos allí no paraban de llegar autobuses de otros institutos y dentro del recinto había mucha gente.
- **¿Podías moverte con facilidad dentro del recinto del evento o había aglomeraciones de gente?**
  - o Había momentos en que tenías que parar porque no podía pasar tanta gente por un pasillo y muchas veces los stands estaban rodeados por completo dificultando el paso también.
- **¿Había algún cartel o alguna forma de saber la ubicación de los stands?**
  - o No, solo el cartel oficial del evento.
- **Además de los flyers, ¿había algún catálogo general con todas las carreras y su información que pudieras llevarte?**

- No que yo recuerde. Cada stand disponía de sus flyers con la información de una carrera pero no había ningún catálogo con todas las carreras.
- **¿La comunicación con los voluntarios resultaba sencilla o el bullicio dificultaba la fluidez?**
  - El ruido dentro era constante. Además del bullicio de la gente hablando, había actividades de animación con música y muchas veces teníamos que gritar para poder escuchar a los voluntarios.
- **¿Había alguna forma de que pudieras descargar a tu *smartphone* la información que te proporcionaban en los stands?**
  - No.
- **¿Crees que se podría haber organizado de otra forma y ofrecer mejores servicios de comunicación a los visitantes?**
  - Creo que tendrían que haber previsto la cantidad de personas que asistirían y pensar en la solución adecuada. Eché en falta un plano que me dijese exactamente donde estaba el stand que me interesaba y un catálogo que pudiera llevar en el móvil, por ejemplo, y llevármelo conmigo.

**ANEXO III:** Encuesta realizada a alumnos de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de Málaga.

- **¿Te pierdes a menudo buscando una clase, un departamento o un despacho?**
  - Nunca
  - A veces
  - A menudo
  - Siempre o casi siempre
- **¿Sabes dónde encontrar un plano de la facultad?**
  - Sí
  - No
- **¿Estás satisfecho con el sistema de orientación dentro del centro?**
  - Nada satisfecho
  - Poco satisfecho
  - Satisfecho
  - Muy satisfecho

- **¿El acceso a horarios, calendarios de exámenes y campus virtual te parece sencillo?**
  - **Nada sencillo**
  - **Poco sencillo**
  - **Sencillo**
  - **Muy sencillo**
  
- **¿Te resulta difícil encontrar los documentos que necesitas para algún trámite?**
  - **Muy difícil**
  - **Difícil**
  - **Fácil**
  - **Muy fácil**
  
- **¿Has visto cómo era la facultad hace años y has podido ver cómo ha cambiado?**
  - **Sí**
  - **No**